

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02570050 \*\*Image available\*\*  
METAL CYLINDER HEAD GASKET

PUB. NO.: 63-186950 [JP 63186950 A]  
PUBLISHED: August 02, 1988 (19880802)  
INVENTOR(s): KANETO NOBUYUKI  
GOTO SHUICHI  
KUBOUCHI KENJI  
APPLICANT(s): NIPPON GASKET KK [423282] (A Japanese Company or Corporation)  
, JP (Japan)  
APPL. NO.: 62-018878 [JP 8718878]  
FILED: January 28, 1987 (19870128)  
INTL CLASS: [4] F02F-011/00; F16J-015/08  
JAPIO CLASS: 21.2 (ENGINES & TURBINES, PRIME MOVERS -- Internal  
Combustion); 22.1 (MACHINERY -- Machine Elements)  
JOURNAL: Section: M, Section No. 771, Vol. 12, No. 464, Pg. 7,  
December 06, 1988 (19881206)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To prevent the settling of beads and improve the sealability, by providing on opposite surfaces of an adjusting plate a pair of bead bases having a corrugated cross section and having a surface-treated portion, and interposing metal thin plates in recesses defined between the beads of the bead bases and the adjusting plate.

CONSTITUTION: A gasket body is formed of an elastic metal plate formed with beads 9 having a corrugated cross section. A sealing function of the gasket body is maintained by the elasticity of the beads 9 between a cylinder head 6 and a cylinder block 7. A pair of bead bases 1 having the sectionally corrugated beads 9 are provided with surface-treated portions 5, and are located on opposite surfaces of an adjusting plate 2. A metal thin plate 3 is interposed in a recess 4 defined between the adjusting plate 2 and the beads 9 of one of the bead base 1, and another metal thin plate 3 is interposed similarly. With this arrangement, the settling and cracking of the beads 9 are prevented, and the permanent sealability to the gas in a combustion chamber is maintained.  
?

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-186950

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)8月2日

F 02 F 11/00  
F 16 J 15/08

L-7708-3G  
F-6673-3J

審査請求 有 発明の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 金属シリンダーヘッドガスケット

⑯ 特 願 昭62-18878

⑰ 出 願 昭62(1987)1月28日

⑱ 発 明 者	兼 頭	伸 行	大阪府八尾市思地北町2丁目167番地
⑱ 発 明 者	後 藤	修 一	大阪府寝屋川市国守町334-1
⑱ 発 明 者	窪 内	憲 治	大阪府枚方市中振1-18
⑲ 出 願 人	日本ガスケット株式会 社		大阪府東大阪市加納248番地
⑳ 代 理 人	弁理士 石田 定次	外1名	

明 細 書

1 発明の名称

金属シリンダーヘッドガスケット

2 特許請求の範囲

- 1、弾性金属板に断面視波形状のビード9を形成して、このビード9の弾性によりシールの維持を果す金属シリンダーヘッドガスケットであって、調整板2の両面に表面処理5を施した断面視波形状のビード9を設けたビード基板1、1を配置し、シリンダーボア8、8間において、調整板2とビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を介在させたことを特徴とする金属シリンダーヘッドガスケット。
- 2、弾性金属板に断面視波形状のビード9を形成して、このビード9の弾性によりシールの維持を果す金属シリンダーヘッドガスケットであって、調整板2の両面に表面処理5を施した断面視波形状のビード9を設けたビード基板1、1を配置し、シリンダーボア8、8間とヘッドボルトスパン間において、調整板2とビード基

板1のビード9、9に挟まれた凹部4に、それぞれ金属薄板3を介在させたことを特徴とする金属シリンダーヘッドガスケット。

- 3、弾性金属板に断面視波形状のビード9を形成して、このビード9の弾性によりシールの維持を果す金属シリンダーヘッドガスケットであって、調整板2の両面に表面処理5を施した断面視波形状のビード9を設けたビード基板1、1を配置し、シリンダーボア8、8間とその周辺部、ヘッドボルトスパン間とその周辺部において、調整板2とビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に、それぞれ部分的に金属薄板3を介在させたことを特徴とする金属シリンダーヘッドガスケット。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃機関のシリンダーブロックとシリンダーヘッドとの接合部等をシールする金属製ガスケットに係り、特に燃焼室のガスシール性の耐久的な維持と、ビード亀裂に対する改善を意図

する金属シリンダーヘッドガスケットに関するものである。

(従来の技術)

従来のシリンダーヘッドガスケットは、一般的に薄板金属バネ材に波形状のビードを設け、この弾性と、金属薄板の表面に塗布したフッ素ゴムなどの耐熱性表面処理機能材の密着性の作用で高温、高圧の燃焼ガスシール機能を維持させている。

しかし近年の高性能エンジンではターボ仕様、DOHC化、爆発圧の増加、エンジンの小型軽量化などで、ガスケットがさらされる環境はますます厳しくなっており、その結果主に次のような問題が発生している。

#### (1) ガス漏れ

運転時にシリンダーブロックとシリンダーヘッド間の間隔が相対的に変化することによりビードに加わる変位が増大し、シールすべきビード部がつぶれてへたり面圧が低下し、シール維持が出来ずガス漏れが生じる。

#### (2) 波形状のビードの亀裂

を起すことになる。

金属ガスケットの場合、シールすべきループは波形状のビードが圧縮された上下頂点に形成されるが、圧力的にも熱的にも負荷の大きい燃焼ガスについていえば、運転初期には十分シールされていても、シリンダーヘッドとシリンダーブロック間の相対の間隔が次第に大きくなるにつれてビードがつぶれ、特にボルトの締付力が弱くなり、熱の厳しい燃焼室シリンダーボアー間およびボルトがら遠いボルトスパン間からガスが漏れ始める。

そのため、従来はこの場所のビード形状又はビード模様を工夫したり、ビードにリング状ワイヤーを組み合せたり、ビード板を数枚積層して応力を分散するなどの工夫がなされているが、効果としてあまり確実なものではなかった。

(発明が解決しようとする問題点)

前記のような問題点を解決するために、本発明は、最近の高性能エンジンに対応できるよう、ガス漏れ、ビード部の亀裂を防止して、耐久性、信頼性の高い金属製シリンダーヘッドガスケットを

前記の薄板金属バネ材は硬度が  $H \vee 430 \sim 500$  という硬い材質を使用しているためと、ビード加工時の残留応力の影響で、上記の変位の増大により亀裂が発生する。

これらの問題の解決策としてビード形状又は模様を工夫するとか、金属板の積層枚数を増すとかがなされているが、その効果としては確実なものではない。

而して一般にガス漏れをおこす原因は、内燃機関エンジンの運転中のシリンダーヘッドとシリンダーブロックの爆発する燃焼ガスの圧力による各気筒ごとの上下運動と、熱による歪みがシリンダーヘッドボルトにより締付されたシリンダーヘッドガスケットの各場所ごと、各時間ごと、そして運転条件による異なった複雑に変化する応力を与え、その応力がガスケットを弾性的に変形し、燃焼ガス、冷却水、潤滑油の内圧に抵抗してシール機能を果たすものであるが、ガスケット材質の劣化又は弾性範囲をこえた変形により、ボルト応力の緩和、ガスケットのへたりを起すためにガス漏れ

提供せんとするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明の金属シリンダーヘッドガスケットは、以下の様な構成である。

ビード部のへたりが大きい燃焼室ボアー間に  $10 \sim 200$  ミクロンの金属薄板を配置して、この金属薄板がストッパーの役目を果たし、過度の応力によってもビードがつぶれることなく、ビードの弾性をより有効に持続させることを可能にし、燃焼ガスのシール性の維持、ビード部の亀裂の改善を実現させたものである。

(実施例)

本発明は、弾性金属板に断面視波形状のビード9を形成してビード9の弾性によりシールの維持を果す金属シリンダーヘッドガスケットにおいて、調整板2の両面にフッ素ゴム等の表面処理5を施した断面視波形状のビード9を有するビード基板1、1を配置し、調整板2とビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を介在させた構成である。

ビード基板1は硬度Hv450のステンレス鋼板製で断面が波形状で、そのビード基板1の両面に、約15ミクロン程度のフッ素ゴムを塗布して表面処理5を施したものを使用し、ビード幅は2.5mm、ビード高さ0.25mm、初期面圧800kg/cm<sup>2</sup>とした。

金属薄板3の厚さは、ビード9の凹部4の高さより低く、耐久的にシール機能を保証する厚さで、実際にはエンジンの挙動に依って設計的に決められるものであるが、一般的には10～200ミクロンの範囲にある。

金属薄板3はステンレス等の金属薄板でビード基板1または調整板2に接着剤等により固定して使用する。

調整板2は硬度Hv150で厚さ0.9mmの亜鉛鍍金鋼板を使用した。

従来製品と本発明との比較例

(1) 従来のアスベスト製シリンダーガスケットの場合

自動車用ディーゼルエンジン4気筒、2400ccタ

0で厚さ0.9mmの亜鉛鍍金鋼板のものを使用し、200時間全負荷耐久実験をした。

(結果)

シリンダーヘッドボルトのトルク損失はなかったが、燃焼室間からガス漏れがみられた。

ビードの高さを測定したところ、燃焼室間以外の燃焼室周りに比べて約10ミクロン低くなっていることが判明した。

これはビードのへたりにあり、これによりビード部のシール必要面圧が低下して燃焼ガスが漏れたものである。

(3) 本発明の実施例1

自動車用ディーゼルエンジン4気筒、2400ccターボ付き、Pmaxが120kg/cm<sup>2</sup>シリンダーヘッド、シリンダーブロックは共に鋳鉄製、締付時の厚さ1.5mm波形状ビード基板1を使用し、ビード基板は硬度Hv450のステンレス鋼板厚さ0.25mmで、その両面に15ミクロンのフッ素ゴムで表面処理5を施したものを使用し、ビード幅は2.5mmビードの高さ0.25mm初期の面圧800kg/cm<sup>2</sup>、調整

ーボ付き、Pmaxが120kg/cm<sup>2</sup>シリンダーヘッド、シリンダーブロックは共に鋳鉄製、締付時の厚さ1.5mmアスベスト製のものを使用して実験をした。

(結果)

シリンダーボア間が8mmと極めて狭いこともあり、シリンダーボア間よりガス漏れがあり、シール性能向上のためにシリンダーボア間にシムをいれたり、ワイヤーリングなど様々な手段を講じたが耐久性がなかった。

(2) 第1図、第2図に示す従来型の金属積層シ

リンダーヘッドガスケット使用の場合、

自動車用ディーゼルエンジン4気筒、2400ccターボ付き、Pmaxが120kg/cm<sup>2</sup>シリンダーヘッド、シリンダーブロックは共に鋳鉄製、締付時の厚さ1.5mm波形状ビード基板1を使用し、ビード基板は硬度Hv450のステンレス鋼板0.25mmで、その両面に15ミクロンのフッ素ゴムを塗布したものを使用し、ビード幅は2.5mmビードの高さ0.25mm、初期の面圧800kg/cm<sup>2</sup>、調整板2は硬度Hv15

板2は硬度Hv150で厚さ0.9mmの亜鉛鍍金鋼板のものを使用し、金属薄板3は30ミクロンのステンレスの薄板を使用し、第3図、第4図に示す様にシリンダーボア8、8間のビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を接着剤で固着して200時間全負荷耐久実験をした。

(結果)

ボルトトルクの損失は5%あったが、燃焼室間からの燃焼ガスの漏れは認められず、燃焼室間とそれ以外の燃焼室周りのビード高さの差は認められず、ビードのへたりに生じていなかった。

(4) 本発明の実施例2

自動車用ディーゼルエンジン4気筒、2400ccターボ付き、Pmaxが120kg/cm<sup>2</sup>シリンダーヘッド、シリンダーブロックは共に鋳鉄製、締付時の厚さ1.5mm波形状ビード基板1を使用し、ビード基板は硬度Hv450のステンレス鋼板厚さ0.25mmで、その両面に15ミクロンのフッ素ゴムを塗布したものを使用し、ビード幅は2.5mmビードの高さ0.25mm初期の面圧800kg/cm<sup>2</sup>調整板2はHv150

で、厚さ0.9mmの亜鉛鍍金鋼板のものを使用し、金属薄板3は30ミクロンのステンレスの薄板を使用し、第5図に示す様にシリンダーボアー間とシリンダーボアーとヘッドボルトスパン間上部に前記のビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を接着剤で固着して200時間全負荷耐久実験をした。

(結果)

ボルトトルクの損失は5%あったが、燃焼室間からの燃焼ガスの漏れは認められず、燃焼室間とそれ以外の燃焼室周りのビード高さの差は認められず、ビードのへたりも生じていなかった。

#### (5) 本発明の実施例3

自動車用ディーゼルエンジン4気筒、2400ccターボ付き、 $P_{max}$ が $120\text{kg}/\text{cm}^2$ シリンダーヘッド、シリンダーブロックは共に鋳鉄製、締付時の厚さ1.5mm波形状ビード基板1を使用し、ビード基板は硬度Hv450のステンレス鋼板、厚さ0.25mmで、その両面に15ミクロンのフッ素ゴムを塗布したものを使用し、ビード幅は2.5mmビードの高

にシールレベルが低下する点に問題がある。

このシール性が低下する原因は、ビード部に発生させた面圧が変化するのが要因で、ビード部が熱的、機械的応力を受けることにより、徐々にビード部にへたり現象が生じ、ガス漏れに至るものであるが、このへたり現象は、シリンダーヘッドとシリンダーブロック間の相対変位によりビード部が叩かれるためである。

又、ガasketの必要機能としてガスシール性のほかに、ビードが亀裂しないことや、ボアーの歪を増大させぬことも重要である。

このためには初期のシール面圧が低くて、成り立てば理想的である。

これらの要求を満足させつつ、しかもシールの維持を満足させる様にする手段として本発明が有効である。

即ち、第7図に図示するごとく静的締付時の状態から、第8図に図示するごとくh時間経過後のビード部のへたり量はH。-H、であり、時間と共にそのへたり量が増大する。

さ0.25mm 初期の面圧 $800\text{kg}/\text{cm}^2$ 、調整板2はHv150で厚さ0.9mmの亜鉛鍍金鋼板のものを使用し、金属薄板3は30ミクロンのステンレスの薄板を使用し、第6図に示す様にシリンダーボアーとヘッドボルトスパンの周辺に部分的に前記のビード基板1のビード9、9には挟まれた凹部4に金属薄板3を接着剤で固着して200時間全負荷耐久実験をした。

(結果)

燃焼室間からの燃焼ガスの漏れは認められず、燃焼室間とそれ以外の燃焼室周りのビード高さの差は認められず、ビードのへたりも生じていなかった。

上記の試験結果により、本発明の実施例1乃至3の場合には燃焼室間からの燃焼ガスの漏れ、ビードのへたり、ビード亀裂が生じていなかった。

(発明の作用効果)

#### 1、燃焼ガスのシール性の向上

燃焼ガスのビードによるシールで特に問題となる点は、初期のシールよりも、運転により経時的

そのためビード部の面圧が低下して、ガス漏れを起すことになる。

本発明は前記のごとき構成で、第4図に図示するごとく、表面処理5を施した断面視波形状のビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を配置固着したので、この金属薄板3が、ビード9の圧縮変形を途中で拘束することになり、ビード9のへたりを防止する。

即ち、金属薄板3を配置したことにより、ビード9の高さは金属薄板の高さ以下にはならない。

従って、シリンダーヘッド6とシリンダーブロック7間の相対的間隔が過度に大きくなってもビード9はつぶれることはなくシール機能を持つ弾性がビード9部分に残される。

前記の金属薄板3はシリンダーヘッド6とシリンダーブロック7間の相対的間隔が大きくなり易いシリンダーボアー8、8間またはシリンダーボアー8の周りのボルトスパン間の各々またはその双方に複数配置されてボルト締付力のガasketへの配分を相対的にバランスさせることにより、

全気筒の燃焼ガスシール機能を確保している。

## 2、ビード亀裂の防止

ビード亀裂はエンジン運転により発生する。

即ち、シリンダーヘッドとシリンダーブロック間に生じる相対変位量の大きさ（荷重と振幅）により発生し、この値が小さいのが好ましいが、これらの対策としては、ガスケット側でも種々の対応の仕方があるが、金属ガスケットの場合、燃焼部ビードの仕様で決定されるものである。

この場合ガスケットの機能としてシール性が最も大切でビードは弾性のあるものを使用したいが、ビードの亀裂に対しては、この弾性が逆の働きを示すものである。

即ち、これはシリンダーヘッドとシリンダーブロック間の相対変位量の増大につながり、（ビードが燃焼圧の繰り返しにより叩かれる現象を起し、ビードがへたって行く）ビードが亀裂するものである。

そのために本発明のビード基板1のビード9、9に挟まれた凹部4に金属薄板3を配置することである。

により、金属薄板3がストッパー的役割を果たすことになり、ビード9の弾性的振幅が小さくなり、結果として、相対的変位量の変化を抑えることになり、ビード9の亀裂を防止するものである。

## 3、その他の作用効果

ガスケット機能の一つに不当に高い締付け荷重を避けることが大切であるが、この問題を解決するためにも本発明は有効な結果をもたらしている。

即ち、従来シール性に問題が残るのは、初期の面圧を高くするのであるが、本発明の場合、金属薄板が、ビードのへたりのストッパーとなるために、経時的へたりを考慮することなく初期の面圧を低くおさえることが出来るので、耐久的なシール性が保証されるために、ガスケットの締付け面圧も軽減されてシリンダーヘッドおよびシリンダーボアの歪みを少くできる。

また金属薄板を燃焼部の真近に設けた場合には、燃焼ガスの火避け（ファイアリング）となり、ガスケットの総合的なシール機能の改善となるも

9 …… ビード

## 4 図面の簡単な説明

第1図は従来の金属シリンダーヘッドガスケットの平面図、第2図は第1図のA-A線における一部省略の拡大端面図、第3図は本発明の金属シリンダーヘッドガスケットの平面図、第4図は第3図のB-B線における一部省略の拡大端面図、第5図、第6図は本発明の他の実施例を示す金属シリンダーヘッドガスケットの平面図、第7図、第8図はビード基板のへたりに関係を示す説明図で、第7図は静的締付け時の説明図、第8図はh時間経過後の説明図である。

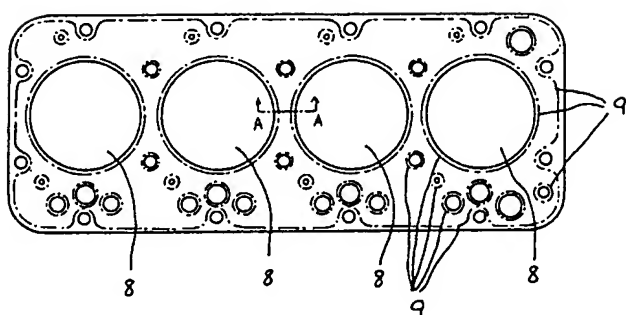
- |                |          |
|----------------|----------|
| 1 …… ビード基板     | 2 …… 調整板 |
| 3 …… 金属薄板      | 4 …… 凹部  |
| 5 …… 表面処理      |          |
| 6 …… シリンダーヘッド  |          |
| 7 …… シリンダーブロック |          |
| 8 …… シリンダーボア   |          |

特許出願人 日本ガスケット株式会社  
代理人 石田 定 次

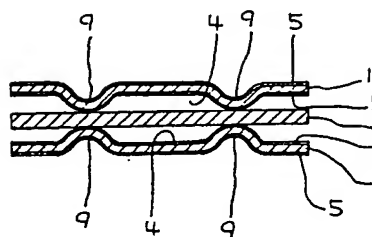


外1名

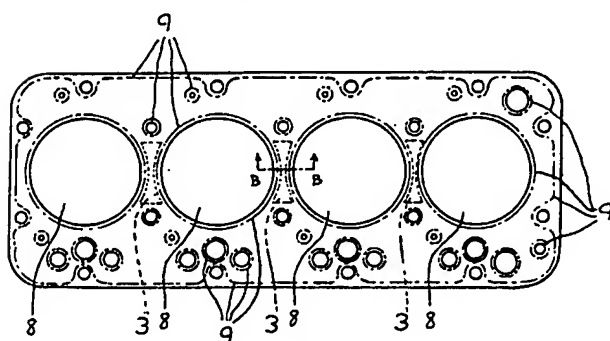
第 1 図



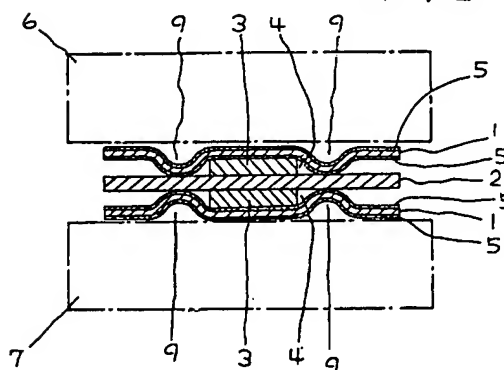
第 2 図



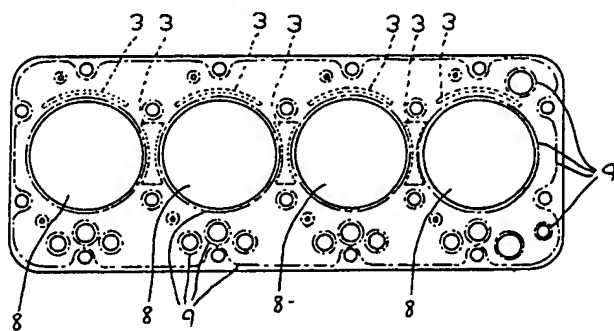
第 3 図



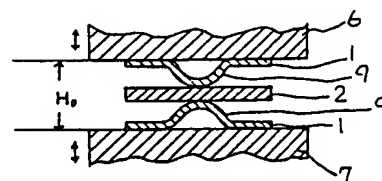
第 4 図



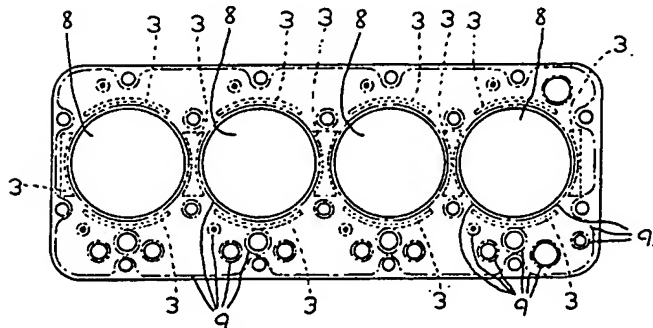
第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 8 図

